

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. Oktober 2003 (23.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/086593 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01D 65/02,
61/22, C02F 1/44, A23L 2/08, 2/74

[CH/CH]; Sandbuckstrasse 11, CH-5425 Schneisingen
(CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00196

(74) Anwalt: ULRICH, Gerhard, H.; Brunnenweid 55,
CH-5643 Sins (CH).

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2003 (25.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
614/02 12. April 2002 (12.04.2002) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): BUCHER-GUYER AG [CH/CH]; Murzlen-
strasse 80, CH-8166 Niederweningen (CH).

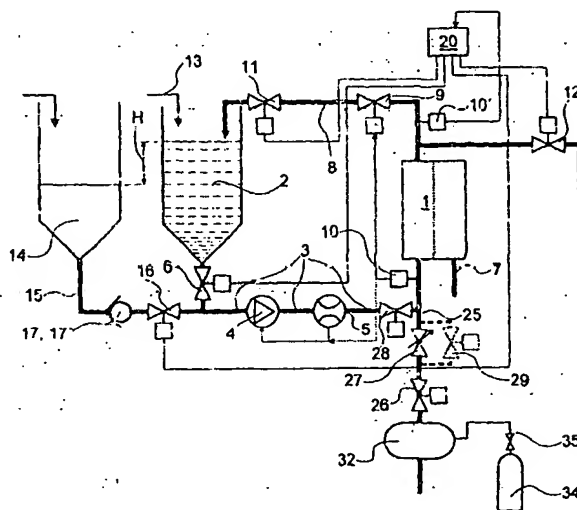
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CROSS FLOW FILTRATION SYSTEM AND METHOD FOR LOCATING DEFECTS

(54) Bezeichnung: QUERSTROM-FILTRATIONSANLAGE UND VERFAHREN ZUR FEHLERORTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a cross flow filtration system comprising at least one filtering element (1) to which a substance inixture from a product tank (2) is supplied via a supply line (3). Rinsing water from a rinsing water tank (14) can also be supplied to the filtering element (1). According to the invention, a supply line check valve (28) is mounted before the entry of the supply line (3) into the filtering element (1), and a compressed-air line (25) leads into the filtering element (1) on the entry side while being able to be blocked by a compressed-air check valve (26). The retentate or rinsing water can be forced out of the filtering element (1) by compressed air by closing the supply line check valve (28) and opening the compressed-air check valve (26). Air enters the secondary circuit of the filtering element (1) when the filtering element (1) has a leak. It is then easy to notice the location on the filtering element (1) air from which air exits whereby enabling the defect to be localized. The invention renders the maintenance and repair of a defective filtering element (1) very simple.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/086593 A1



PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Querstrom-Filtrationsanlage mit mindestens einem Filterelement (1), dem Stoffgemisch aus einem Produkttank (2) durch eine Zuführleitung (3) zuführbar ist. Dem Filterelement (1) ist zudem aus einem Spülwassertank (14) Spülwasser zuführbar. Erfindungsgemäß ist vor dem Eintritt der Zuführleitung (3) in das Filterelement (1) ein Zuführleitungs-Absperrventil (28) angeordnet und eingangsseitig am Filterelement (1) mündet eine Druckluftleitung (25) ein, die von einem Druckluft-Absperrventil (26) absperrbar ist. Durch Schließen des Zuführleitungs-Absperrventils (28) und Öffnen des Druckluft-Absperrventils (26) wird das Retentat bzw. Spülwasser aus dem Filterelement (1) mittels Druckluft verdrängt. Durch ein im Filterelement (1) vorhandenes Leck tritt nun Luft in den Sekundärkreis der Filterelements 1 ein. Dann ist sehr leicht zu beobachten, an welcher Stelle des Filterelements 1 Luft austritt. Damit ist der Ort des Defekts lokalisiert. Durch die Erfindung wird die Wartung und Instandsetzung eines defekten Filterelements (1) sehr vereinfacht.

Querstrom-Filtrationsanlage und Verfahren zur Fehlerortung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Querstrom-Filtrationsanlage der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art sowie auf ein Verfahren zur Fehlerortung bei einer solchen Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 7.

- 5 Solche Querstrom-Filtrationsanlagen werden vorteilhaft angewendet, wenn es darum geht, molekulardisperse oder kolloiddisperse Stoffgemische, allenfalls mit Anteilen von Fest- bzw. Schwebstoffen, zu filtrieren. Beispiele für solche Stoffgemische sind Stoffgemische, wie sie bei der Produktion von Frucht- und Obstsaften zunächst anfallen. Diese Stoffgemische werden dann durch die Filtration in klaren Frucht- oder Obstsaft einerseits
- 10 und die im wesentlichen verbleibenden Trübstoffe andererseits aufgetrennt. Dem Stoffgemisch kann beispielsweise vor der Filtration auch noch Aktivkohle zugesetzt werden, um bestimmte Wirkungen zu erzielen. Auch diese Aktivkohle muß dann mit den Trübstoffen von der Flüssigkeit abgetrennt werden.

- Eine Querstrom-Filtrationsanlage der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Art ist
- 15 aus der WO-A1-01/51186 bekannt. Hierin wird eine Lösung gezeigt, wie Verstopfungen des Filtrationsmoduls durch feste Retentatanteile entfernt werden können. Bei Anlagen solcher Art besteht also das Problem, daß die Filterelemente verstopfen können, so daß die Produktion unterbrochen werden muß, um zunächst die Verstopfungen zu entfernen. Produktionsunterbrüche sind aber unerwünscht.

- 20 Aus JP-A-07 112 185 ist eine Abwasserbehandlungsvorrichtung bekannt, wobei auch ein Reinigungsverfahren unter Anwendung von komprimiertem Gas offenbart ist.

Aus JP-A-06 226 065 ist ein Verfahren zur Reinigung von Membranfiltern bekannt. Dabei erfolgt die Reinigung durch Rückwärtsspülung unter Mitverwendung von Luft.

- Aus der schweizerischen Patentanmeldung 2242/01 ist es bekannt, während des
- 25 Filtrationsvorgangs die Viskosität des Stoffgemischs zu überwachen. Damit kann erreicht werden, daß Verstopfungen gar nicht erst auftreten.

Aus WO-A1-00/03794 ist eine Filtrationsanlage bekannt, bei der nach Abschluß eines Filtrationszyklus über ein Ventil Spülwasser einspeisbar ist, das zur Verdrängung von hochviskosen Retentat-Resten aus der Filtereinheit dient. Durch eine solche Spülung kann

das Verstopfen verhindert werden, wenn sie rechtzeitig eingeleitet wird. Die Einleitung der Spülung ist aber durchaus nicht unproblematisch, weil sich die Viskosität schnell ändert. Somit kann es trotz rechtzeitiger Einleitung einer Spülung zur Verblockung des Retentats in den Membranrohren des Filtrationsmoduls kommen.

- 5 Aus der schweizerischen Patentanmeldung 0204/02 ist es bekannt, die Spülung so vorzunehmen, daß die schlagartige Veränderung der Viskosität verhindert wird.

Es sind also verschiedene Ausgestaltungen von Querstrom-Filtrationsanlagen bekannt, die einen sicheren Betrieb ermöglichen. Grundsätzlich besteht aber das Problem, daß in solchen Anlagen enthaltene Filterelemente eine begrenzte Lebensdauer aufweisen. Eines
10 der auftretenden Probleme dabei ist, daß Filterelemente Lecks bekommen können, so daß die Filtration nicht mehr fortgesetzt werden kann.

- Aus WO-A1-98/19778 sind Membranmodule für solche Querstrom-Filtrationsanlagen bekannt. Sie enthalten Rohrmembranen, die im Membranmodul in aufgewickelter, gebogener Form angeordnet sind. Eine Vielzahl solcher Membranmodule kann in der
15 Querstrom-Filtrationsanlage parallel zueinander angeordnet sein. So sind beispielsweise aus WO-A1-01/51186 Anlagen bekannt, die 800 parallel geschaltete Membranrohre aufweisen.

- Ein Defekt eines einzelnen Membranrohres durch ein Leck führt dann dazu, daß die Filtration nicht mehr erfolgreich ist, weil das anfallende Permeat nicht mehr klar ist.
20 Durch Einsatz eines Trübungssensors kann zwar erkannt werden, wenn dies der Fall ist, jedoch besteht dann das Problem, das defekte Membranrohr zu orten. Der Augenschein in der Weise, daß nach der Stelle mit der größten Trübung gesucht wird, ist in der Regel nicht zielführend.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Querstrom-Filtrationsanlage zu schaffen,
25 die so beschaffen ist, daß mit ihr ein Verfahren zur Fehlerortung durchführbar ist.

Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Querstrom-Filtrationsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruch 7 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema einer Querstrom-Filtrationsanlage und

5 Fig. 2 Einzelheiten eines Filterelements.

In der Fig. 1 bedeutet 1 ein Filterelement, in dem die Abtrennung der gewünschten flüssigen Phase aus dem Stoffgemisch erfolgt. Auf die Bauart des Filterelements 1 kommt es dabei nicht an. In erster Linie kommt die Erfindung dann zur Anwendung, wenn das Filterelement 1 beispielsweise gerade oder gewickelte Rohrmembranen oder
10 Kapillarrohre enthält, da mit solchen Filterelementen 1 meistens Stoffgemische mit hohen Trübstoffanteilen verarbeitet werden. Tritt eine Verstopfung von Teilen des Filterelements 1 auf, so führt das regelmäßig zu einem Betriebsunterbruch mit all seinen nachteiligen Folgen.

Das zu filtrierende Stoffgemisch befindet sich in einem Produkttank 2. Von diesem
15 gelangt es durch eine Zuführleitung 3 zum Filterelement 1. In die Zuführleitung 3 sind eine Förderpumpe 4 und ein Durchflußmesser 5 eingesetzt, wobei die Drehzahl der Förderpumpe 4 durch den Durchflußmesser 5 in der Weise steuer- bzw. regelbar ist, daß entweder die Förderleistung durch die Zuführleitung 3 oder der Druck in der Zuführleitung 3 am Eingang des Filterelements 1 konstant bleibt. Das ermöglicht in
20 bekannter Weise eine wirtschaftliche Produktion.

Im Auslauf des Produkttanks 2, der in die Zuführleitung 3 mündet, befindet sich ein Tank-Absperrventil 6, das motorisch oder pneumatisch betätigbar ist. Auf der Sekundärseite des Filterelements 1 ist eine Permeatleitung 7 an dieses angeschlossen, durch die das im Filterelement 1 abgetrennte Permeat, also beispielsweise der klare Obstsaft, abgenommen
25 werden kann.

Andererseits führt vom Filterelement 1 eine Rückführleitung 8 zum Produkttank 2. Darin wird das Retentat vom Filterelement 1 zum Produkttank 2 zurückgeführt. In diese Rückführleitung 8 ist ein Drosselventil 9 eingesetzt, das ebenfalls motorisch oder pneumatisch betätigbar ist. Dieses Drosselventil 9 ist von einem Retentatleitungs-

Drucksensor 10 aus ansteuerbar, der den Druck am Retentat-Eingang des Filterelements 1 erfaßt. An der Rückführleitung 8 kann unmittelbar hinter dem Filterelement 1 ein weiterer Retentatleitungs-Drucksensor 10' angeordnet sein. Der vom Retentatleitungs-Drucksensor 10 erfaßbare Druck in der Zuführleitung 3 unmittelbar vor dem

5 Filterelemente 1 hängt mit der Förderleistung der Förderpumpe 4 und dem Zustand des Filterelements 1 zusammen. Je höher die Viskosität des Stoffgemisches ist, desto höher ist der Durchflußwiderstand. Eine Erhöhung der Viskosität kann beispielsweise durch einen erhöhten Anteil an Fest- oder Schwebstoffen im Stoffgemisch verursacht sein. In Abhängigkeit von diesem Durchtrittswiderstand kann nun das Drosselventil 9 motorisch

10 oder pneumatisch mehr oder weniger geöffnet bzw. geschlossen werden. Vor der Einmündung der Rückführleitung 8 in den Produkttank 2 befindet sich ein Rückführleitungs-Absperrventil 11, das immer dann geöffnet ist, wenn das das Filterelement 1 verlassende Retentat zum Produkttank 2 zurückgeführt werden soll.

Das im Produkttank 2 befindliche Stoffgemisch wird bei geöffnetem Tank-

15 Absperrventil 6 mit Hilfe der Förderpumpe 4 zum Filterelement 1 gefördert. Im Filterelement 1 wird aus dem Stoffgemisch Permeat abgeschieden. Das Retentat wird durch die Rückführleitung 8 bei geöffnetem Rückführleitungs-Absperrventil 11 zum Produkttank 2 zurückgeführt. Dadurch erhöht sich im Laufe des Filtrationsprozesses die Viskosität des zirkulierenden Stoffgemisches, weil der Anteil an Fest- oder

20 Schwebstoffen im Stoffgemisch immer weiter steigt, je mehr Permeat im Filterelement 1 abgeschieden worden ist. Gleichzeitig geht die Filtrationsleistung zurück. Hat die Viskosität des Stoffgemisches eine bestimmte Höhe erreicht, muß die Filtration beendet werden, und zwar so rechtzeitig, daß das Filterelement 1 nicht verstopfen kann. Das

25 zirkulierende Stoffgemisch kann deshalb durch Öffnen eines Auslaßventils 12, das hinter dem Filterelement 1 angeordnet ist, aus dem Kreislauf abgenommen werden.

Soll der Filtrationsvorgang begonnen werden, so wird dem Produkttank 2 zunächst über eine Produktleitung 13 das zu filtrierende Stoffgemisch zugeführt. Die Förderpumpe 4 geht dann in Betrieb. Anfangs ist das im Produkttank 2 enthaltene Stoffgemisch relativ niederviskos. Die Förderpumpe 4 wird so geregelt, daß die Förderleistung durch die

30 Zuführleitung 3 konstant bleibt. Im Filterelement 1 wird Permeat abgetrennt, so daß das das Filterelement 1 verlassende Retentat eine höhere Viskosität aufweist. Dieses Retentat wird wieder dem Produkttank 2 zugeführt. Dessen Menge ist wegen der Abscheidung von

Permeat im Filterelement 1 kleiner. Zum Ausgleich wird durch die Produktleitung 13 weiteres Stoffgemisch zugeführt. Mit fortschreitender Dauer des Prozesses steigt so die Viskosität des im Produkttank 2 befindlichen Stoffgemisches immer weiter an. Das führt dann dazu, daß dann, wenn die Förderpumpe 4 die Förderleistung durch die Zuführleitung 3 konstant hält, der mit dem Retentatleitungs-Drucksensor 10 erfaßbare Druck ansteigt. Weil dieser Druck im Hinblick auf die Belastbarkeit des Filterelements 1 einen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten darf, wird dann die Förderpumpe 4 so geregelt, daß dieser Grenzwert nicht überschritten wird. Die Filtrationsleistung geht dann zurück.

10 Dadurch wird dann ein Zustand erreicht, daß die Filtrationsleistung zu klein für einen wirtschaftlichen Betrieb wird und schließlich auch nicht mehr sicher ist. Dann soll die Filtration beendet werden. Ein Abstellen der Förderpumpe 4 der Filtrationsanlage darf nun aber nicht erfolgen, weil dies unweigerlich zur einer Verstopfung führen würde. Es ist jetzt nötig, das in der Anlage befindliche Stoffgemisch aus dieser zu verdrängen. Dies
15 geschieht in bekannter Weise durch Spülen. Damit das auf der Sekundärseite des Filterelements 1 befindliche Produkt, das Permeat, nicht durch Spülwasser verdünnt wird, wird es vor Beginn des Spülvorgangs abgelassen.

Deshalb ist ein Spülwassertank 14 vorhanden, aus dem Spülwasser durch eine Spülleitung 15 in die Zuführleitung 3 eingespeist werden kann. Im Zuge der
20 Spülleitung 15 ist ein Spülleitungs-Absperrventil 16 eingesetzt. Zwischen dem Spülwassertank 14 und dem Spülleitungs-Absperrventil 16 ist noch ein Element angeordnet, dessen Aufgabe es ist, zu verhindern, daß beim Öffnen des Spülleitungs-Absperrventils 16 nennenswerte Mengen des Stoffgemischs aus der Zuführleitung 3 zum Spülwassertank 14 zurückströmen. Beim Übergang vom Filtrations- zum Spülvorgang
25 wird mehr oder weniger gleichzeitig das Tank-Absperrventil 6 geschlossen und das Spülleitungs-Absperrventil 16 geöffnet. Das Tank-Absperrventil 6 und das Spülleitungs-Absperrventil 16 werden von einem Steuergerät 20, mit dem der Filtrationsprozeß steuerbar ist, betätigt. Beim mehr oder weniger gleichzeitigen Öffnen des Spülleitungs-Absperrventils 16 und Schließen des Tank-Absperrventils 6 könnte infolge eines Niveau-
30 Unterschieds H zwischen dem Inhalt im Produkttank 2 und dem Inhalt im Spülwassertank 14 dann Stoffgemisch aus dem Produkttank 2 zum Spülwassertank 14 strömen, wenn der Niveau-Unterschied H eine bestimmte Größe hat, wobei auch zu

berücksichtigen ist, daß die Dichte im Produkttank 2 größer ist als jene des Spülwassers im Spülwassertank 14. Dieses Eindringen nennenswerter Mengen des Stoffgemischs in Richtung zum Spülwassertank 14 wird durch das erwähnte Element verhindert. Da bei bekannten Filtrationsanlagen die Spülleitung 15 meist mehrere Meter lang ist, bleibt der Spülwassertank 14 vom Eindringen von Stoffgemisch verschont. Das im Spülwassertank 14 enthaltene Wasser wird also nicht verschmutzt.

Dieses den Stoffgemisch-Rückfluß verhindernde Element ist entweder ein Rückschlagventil 17 oder eine Rückflußdrossel 17', wie dies aus der schweizerischen Patentanmeldung 0204/02 bekannt ist.

10 Am Ende eines zuvor geschilderten Produktionszyklus befindet sich im Filterelement 1 Spülwasser. Nun kann die Querstrom-Filtrationsanlage abgestellt werden. Dann können auch Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

Eine solche Querstrom-Filtrationsanlage läßt sich also sehr sicher und wirtschaftlich betreiben. Im Normalbetrieb ist das Verblocken des Filterelements 1 mit Sicherheit auszuschließen. Es besteht aber das Problem, daß während des Betriebs ein Defekt im Filterelement 1 auftreten kann. Ein Leck in einem der Membranrohre des Filterelements 1 führt dann dazu, daß das Permeat nicht mehr klar ist. Es ist dann erforderlich, die Anlage stillzusetzen, um das defekte Element auswechseln zu können. Wie eingangs erwähnt, ist das Erkennen des Ortes des Defekts durchaus problematisch.

20 Erfindungsgemäß ist deshalb vorgesehen, daß in die Zuführleitung 3 zum Filterelement 1 eine Druckluftleitung 25 einmündet, die von einem Druckluft-Absperrventil 26 absperrbar ist. Durch das Öffnen des Druckluft-Absperrventils 26 wird das im Filterelement 1 befindliche Spülwasser mittels Druckluft aus dem Filterelement 1 verdrängt. Damit die Druckluft nicht in die Zuführleitung 3 und die darin angeordnete Förderpumpe 4 und den Durchflußmesser 5 eindringt, ist es zudem erforderlich, in der Nähe des Filterelements 1 in der Zuführleitung 3 ein Zuführleitungs-Absperrventil 28 anzuordnen.

Das aus der schweizerischen Patentanmeldung 0204/02 bekannte Auslaßventil 12 ist vorteilhaft unmittelbar hinter dem Filterelement 1 angeordnet, wie dies in der Fig. 1 gezeigt ist.

Ist das Retentat bzw. das Spülwasser aus dem Filterelement 1 verdrängt, ist der Primärkreis des Filterelements 1 mit Luft gefüllt. Weist eines der Einzelteile des Filterelements 1 ein Leck auf, so wird durch dieses Leck Luft in den Sekundärkreis des Filterelements 1 durchtreten. Durch Augenschein kann nun sehr einfach der genauere Ort des Lecks erkannt werden. Um ein Leck im Filterelement 1 erkennen zu können, ist es vorteilhaft, wenn der Druck der Luft im Filterelement 1 langsam erhöht wird. Um eine solche langsame Druckänderung möglich zu machen, ist vorteilhaft zwischen dem Druckluft-Absperrventil 26 und der Einmündung der Druckluftleitung 25 in die Zuführleitung 3 eine verstellbare Drossel 27 angeordnet. Damit ist es möglich, den auf das Filterelement 1 wirkenden Luftdruck langsam zu erhöhen. Dann ist sehr leicht zu beobachten, an welcher Stelle des Filterelements 1 Luft austritt. Damit ist der Ort des Defekts lokalisiert. Die Anlage kann nun stillgesetzt werden und die Beseitigung des Defekts durch Austausch des defekten Teils eingeleitet werden.

Anfangs befindet sich aber noch Spülwasser im Filterelement 1. Zur Durchführung der Leckprüfung muß dieses Spülwasser zunächst praktisch vollständig aus dem Filterelement 1 verdrängt werden. Mit langsam steigendem Druck der Luft ist dies aber nicht möglich, insbesondere dann, wenn das Filterelement 1 mehrere parallel geschaltete Membranmodule enthält, was noch gezeigt wird.

So ist es vorteilhaft, zunächst unter Anwendung eines möglichst hohen Luftdrucks das Spülwasser aus dem Filterelement 1 zu verdrängen. Anschließend wird der Druck wieder reduziert und nun langsam gesteigert. Das Verdrängen des Spülwassers aus dem Filterelement 1 geschieht mit einem Druck knapp unterhalb der Belastungsgrenze des Filterelements 1, die beispielsweise 6 bar beträgt. Das Verdrängen des Spülwassers erfolgt bei einem Druck von etwa 3 bis 6 bar. Anschließend wird der Druck reduziert und schließlich wieder langsam gesteigert, beispielsweise zunächst auf 1 bar und dann langsam weiter auf 2 bar. Ist das Filterelement 1 defekt, ist der sogenannte bubble point, also der Druck, bei dem Luft austritt, in diesem Druckbereich 1 bis 2 bar erreicht.

Um die Handhabung zu erleichtern, kann vorteilhaft parallel zur verstellbaren Drossel 27 ein schaltbares AUF-ZU-Ventil 29 angeordnet sein, wie dies in der Fig. 1 durch gestrichelte Linien gezeigt ist. In diesem Fall wird vorteilhaft wie folgt vorgegangen. Nach dem Öffnen des Druckluft-Absperrventils 26 wird das AUF-ZU-Ventil 29 geöffnet

und dadurch wird unter Anwendung eines Luftdrucks von etwa 3 bis 6 bar das Spülwasser aus dem Filterelement 1 schnell und vollständig verdrängt. Danach wird das AUF-ZU-Ventil 29 wieder geschlossen. Daran anschließend kann nun mit Hilfe der verstellbaren Drossel 27 der Luftdruck langsam bis zum Erreichen des bubble point gesteigert werden.

- 5 Diese Variante ist deshalb vorteilhaft, weil es mittels einer verstellbaren Drossel 27 nicht möglich ist, den Druck sehr schnell zu erhöhen, wie dies zum annähernd vollständigen Verdrängen des Spülwassers aus dem Filterelement 1 nötig ist.

Vorteilhaft weist die Druckluftleitung 25 einen Speicher 32 auf. Dadurch steht eine genügend große Menge an Druckluft in unmittelbarer Nähe der Querstrom-

- 10 Filtrationsanlage zur Verfügung. Vielfach besteht nämlich das Problem, daß im Betrieb vorhandene Druckluftleitungen keinen großen Querschnitt aufweisen und relativ lang sind. Um nun zu garantieren, daß das Ausblasen des Filterelements 1 vollständig und zügig erfolgt, ist dieser Speicher 32 vorteilhaft. Die Größe des Speichers 32 richtet sich nach den Gegebenheiten der Querstrom-Filtrationsanlage, nämlich insbesondere nach den
15 Dimensionen des Filterelements 1.

Erwähnt sei hier, daß einzelne Leitungsteile am Filterelement 1 durchaus so großvolumig sein können, daß auch diese Leitungsteile als Speicher 32 wirken können.

- Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Fig. 1 vom Steuergerät 20 zum Druckluft-Absperrventil 26 und zum Zuführleitungs-Absperrventil 28 führende Steuerleitungen
20 nicht eingezeichnet.

Vorteilhaft weist die Druckluft im Speicher 32 einen Druck von mindestens 3 bar auf. Die Obergrenze für den Druck ist gegeben durch die Belastungsgrenze für das Filterelement 1, die beispielsweise etwa 6 bar betragen kann.

- Steht kein leistungsfähiges Druckluftsystem zur Verfügung, kann anstelle der Druckluft
25 auch ein anderes Druckgas verwendet werden, beispielsweise Stickstoff, das aus einer Hochdruckflasche 34 entnehmbar ist. Der Speicher 32 wird dann aus dieser Hochdruckflasche 34 mit Druckgas versorgt, was mittels eines Druckreduzierventils 35 ohne Zufuhr äußerer Energie selbsttätig erfolgen kann.

In der Fig. 2 ist in Sinne eines Beispiels ein Filterelement 1 gezeigt, wie es prinzipiell aus WO-A1-01/51186 bekannt ist. Gleiche Bezugszahlen bedeuten dabei gleiche Elemente wie in der Fig. 1. Das Filterelement 1 enthält eine Vielzahl von Membranmodulen 40, die parallel zueinander zwischen der Zuführleitung 3 und der Rückführleitung 8 angeordnet sind. Wird, wie zuvor erwähnt, das Filterelement 1 von der Druckluftleitung 25 her mit Druckluft beaufschlagt, so ist ein Leck in einem der Membranmodule 40 sehr leicht daran erkennbar, daß vom Ort des Lecks durch die im Filterelement 1 befindliche Flüssigkeit Blasen 41 aufsteigen. Damit ist der Ort des Defekts leicht feststellbar. Das defekte Membranmodul 40 kann so leicht gefunden und dann ausgetauscht werden.

10 Es kann vorkommen, daß ein Defekt des Filterelements 1 gleich zu Beginn eines Produktionszyklus auftritt, dann also, wenn die Viskosität des Retentats noch gering ist, so daß es möglich ist, direkt das Retentat mittels Druckluft aus dem Filterelement 1 zu verdrängen. Die Spülung vor Beginn der Lecksuche mittels Druckluft ist dann nicht nötig.

Dabei kann es dann aber vorkommen, daß durch die defekte Stelle Luft zunächst gar nicht austritt, so daß der Ort des Fehlers nicht gefunden werden kann. Das kann dann der Fall sein, wenn der Filtrationsprozeß schon eine gewisse Zeit gelaufen ist und sich deshalb die Viskosität des Stoffgemischs etwas erhöht hat. Auf der Innenwand der Membranrohre des Filterelements 1 haben sich dann schon gewisse Mengen von Feststoffen abgesetzt, die den Durchtritt von Luft verhindern können. Weil aber durch das Auftreten einer Trübung des Permeats ein Leck vorhanden sein muß, ist es in einem solchen Fall angezeigt, das

20 Filterelement 1 nun doch erst mittels Spülwasser so durchzuspülen, daß die abgesetzten Feststoffe ausgeschwemmt werden. Dazu wird das Druckluft-Absperrventil 26 wieder geschlossen und das Zuführleitungs-Absperrventil 28 geöffnet. Dann wird in bekannter Weise die Spülung des Filterelements 1 durchgeführt. Darauf folgt dann in der

25 beschriebenen Weise die Verdrängung des Spülwassers aus dem Filterelement 1 und dann die Lecksuche mit langsam steigenden Luftdruck.

Patentansprüche

1. Querstrom-Filtrationsanlage mit mindestens einem Filterelement (1), dem Stoffgemisch aus einem Produkttank (2) durch eine Zuführleitung (3) zuführbar ist, wobei zwischen dem Produkttank (2) und der Zuführleitung (3) ein Tank-Absperrventil (6) angeordnet ist, und bei der aus einem Spülwassertank (14) über eine Spülleitung (15) und ein Spülleitungs-Absperrventil (16) Spülwasser in die Zuführleitung (3) zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet,**
- daß vor dem Eintritt der Zuführleitung (3) in das Filterelement (1) ein Zuführleitungs-Absperrventil (28) angeordnet ist und daß eingangsseitig am Filterelement (1) eine Druckluftleitung (25) einmündet, die von einem Druckluft-Absperrventil (26) absperrbar ist.
2. Querstrom-Filtrationsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in jenem Abschnitt der Druckluftleitung (25) zwischen dem Druckluft-Absperrventil (26) und der Einmündung der Druckluftleitung (25) in die Zuführleitung (3) eine verstellbare Drossel (27) angeordnet ist, mit der der Druck veränderbar ist.
3. Querstrom-Filtrationsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drossel (27) ein schaltbares AUF-ZU-Ventil (29) parallel geschaltet ist.
4. Querstrom-Filtrationsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckluftleitung (25) ein Speicher (32) angeordnet ist.
5. Querstrom-Filtrationsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (32) auf einen Druck von mindestens 3 bar aufladbar ist.
6. Querstrom-Filtrationsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (32) über ein Druckreduzierventil (35) aus einer Hochdruckflasche (34) mit Druckgas versorgbar ist.
7. Verfahren zur Fehlerörtung bei einer Querstrom-Filtrationsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zuführleitungs-Absperrventil (28) geschlossen und das Druckluft-Absperrventil (26) geöffnet wird, wodurch mittels Druckluft das Retentat oder das Spülwasser aus dem Filterelement (1) verdrängt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß anschließend in bekannter Weise Feststoffe aus dem Filterelement (1) ausgewaschen werden, indem dem Filterelement (1) Spülwasser aus dem Spülwassertank (14) zugeführt wird.
- 5 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Beenden des Spülens des Filterelements (1) und dem Verdrängen des Spülwassers mittels Druckluft diesem wiederum Druckluft zugeführt wird, wobei der Druck mittels einer verstellbaren Drossel (27) langsam gesteigert wird.
-

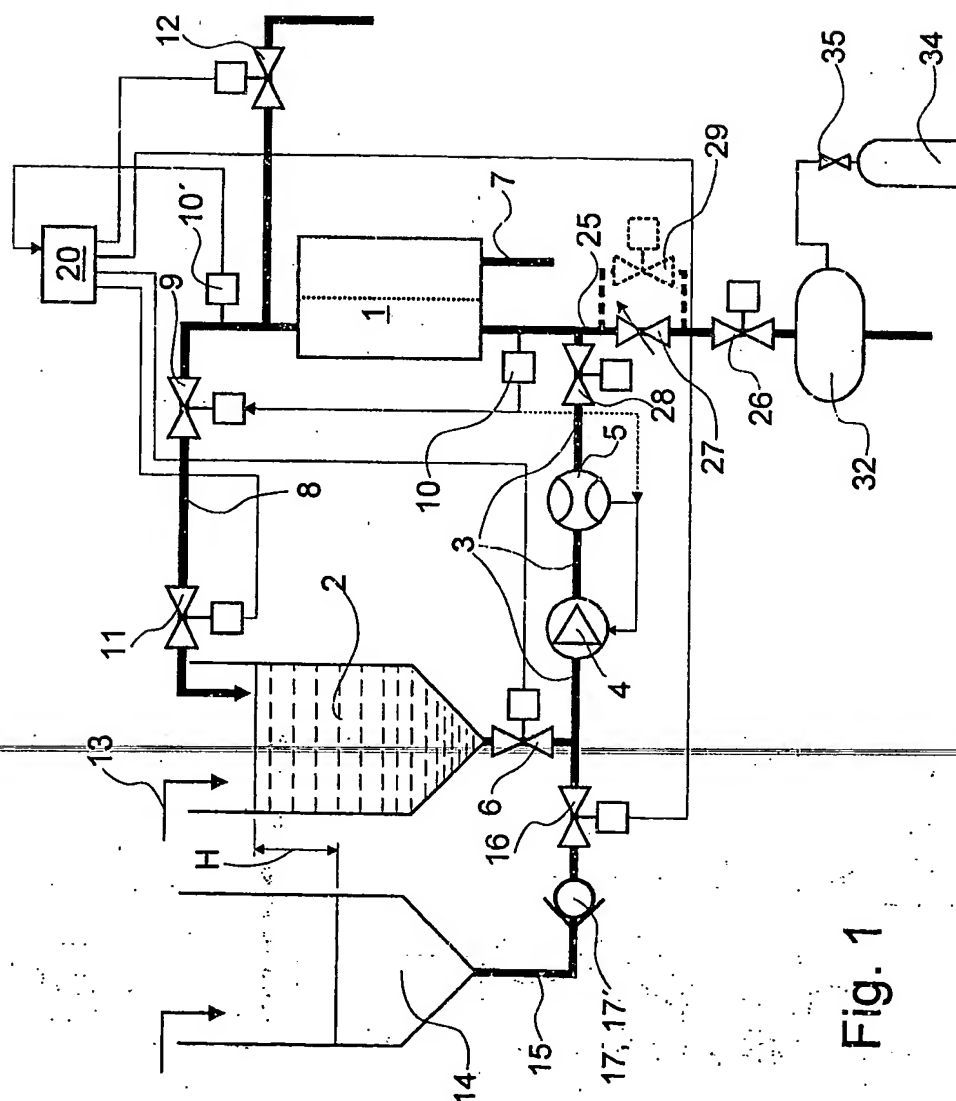


Fig. 1

2/2

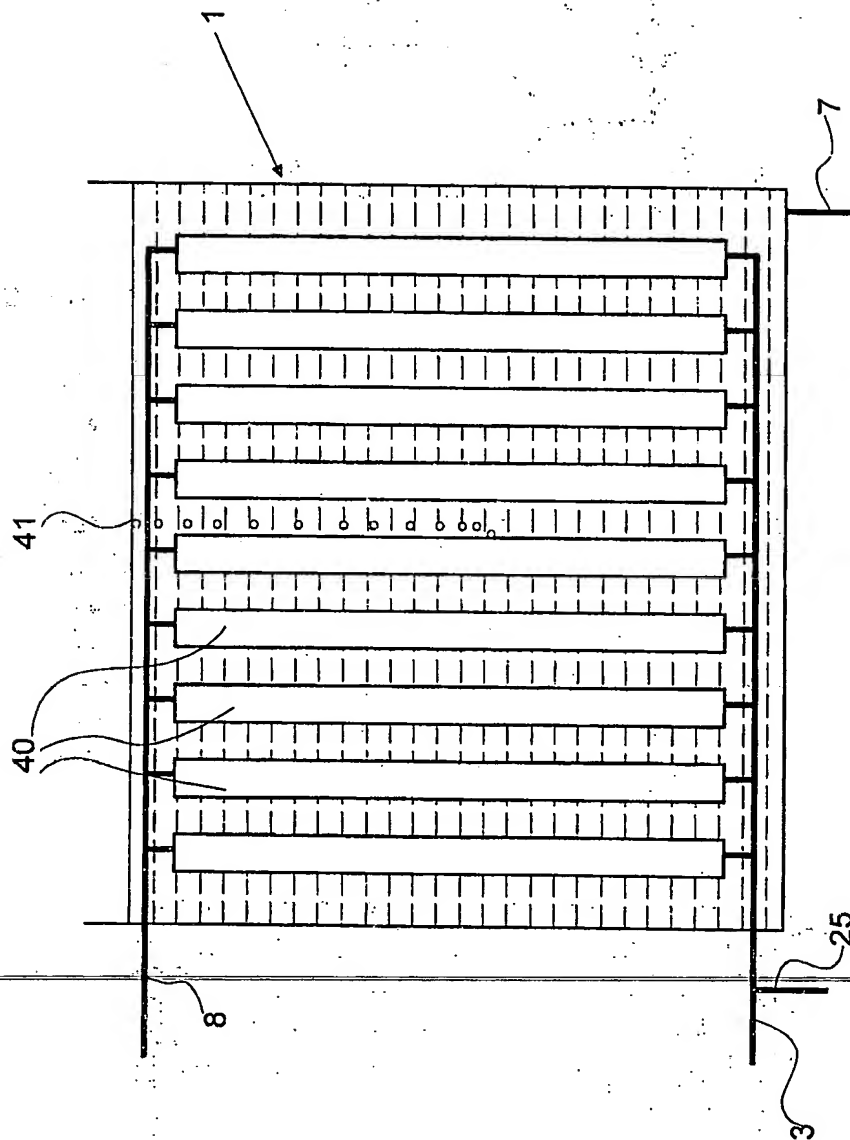


Fig. 2

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D65/02 B01D61/22 C02F1/44 A23L2/08 A23L2/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D C02F A23L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29 September 1995 (1995-09-29) & JP 07 112185 A (NITTO DENKO CORP), 2 May 1995 (1995-05-02) cited in the application abstract	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0182, no. 33 (C-1195), 28 April 1994 (1994-04-28) & JP 06 023246 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD), 1 February 1994 (1994-02-01) abstract	1,7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☐ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

* & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 June 2003

Date of mailing of the international search report

20/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer:

Cordero Alvarez, M

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0176, no. 59 (C-1137), 7 December 1993 (1993-12-07) & JP 05 212254 A (TORAY IND INC), 24 August 1993 (1993-08-24) abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 04, 31 August 2000 (2000-08-31) & JP 2000 024659 A (DAICEL CHEM IND LTD), 25 January 2000 (2000-01-25) abstract	1

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 07112185	A	02-05-1995	US	5690830 A	25-11-1997
JP 06023246	A	01-02-1994	NONE		
JP 05212254	A	24-08-1993	NONE		
JP 2000024659	A	25-01-2000	NONE		

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B01D65/02 B01D61/22 C02F1/44 A23L2/08 A23L2/74

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D C02F A23L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 08, 29. September 1995 (1995-09-29) & JP 07 112185 A (NITTO DENKO CORP), 2. Mai 1995 (1995-05-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0182, no. 33 (C-1195), 28. April 1994 (1994-04-28) & JP 06 023246 A (HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD), 1. Februar 1994 (1994-02-01) Zusammenfassung	1,7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☐ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

11. Juni 2003

Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts

20/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cordero Alvarez, M

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
------------	--	--------------------

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 07112185	A	02-05-1995	US	5690830 A	25-11-1997
JP 06023246	A	01-02-1994	KEINE		
JP 05212254	A	24-08-1993	KEINE		
JP 2000024659	A	25-01-2000	KEINE		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.